

4. メディアやネットワーク活用を推進するために ー活用事例と課題ー

大阪大学 前 迫 孝 憲

1. はじめに

近年、国内外の実験用ネットワークの高速化が進み、JGN（列島縦断ギガビット網）、APAN（アジア太平洋圏）、vBNS（米国内）が相互接続され、映像伝送もMPEG2、DVと多様化するなど通信技術の進歩には目を見張るものがある。さらに、インターネットが電話網に加え、xDSL、衛星、CATV、無線、光ファイバなど多様な媒体を並行して使う形式に進化しているように、遠隔教育システムなどメディアやネットワークを利用する教育も、新しい時代のメディアや通信ネットワークを複合して積極的に活用する時期に入ったと思われる。そこで本稿では、衛星インターネットで国際映像配信を行う欧州の電子教科書プロジェクト（Eurodelphes）、衛星教育テレビと衛星インターネットを連携させた中国中央教育テレビ（CETV）、教育のニーズが新しい社会基盤（インフラストラクチャー）を創出した5GHz帯無線LANによる高速情報網（SUPERネット）、生涯学習施設（科学館）を通して新しい教育内容を広めようとした台湾・情報通信科学展示センターなどを例に、教育分野におけるメディアやネットワーク活用を推進するための戦略や課題について展望する。

メディアやネットワークを活用する教育環境の実現を図るには、さまざまな課題を検討する必要がある。例えば、双方向遠隔講義を取り上げても、双方向性を向上させるための遠隔講義室の構成や映像・音声の伝送方法、映像・音声を補完するレスポンスアナライザやWEBサーバなどの機能、遠隔教室内で講師を支援するTA（アシスタント）や、学習者の状況を講師にフィードバックするビデオカメラ操作者の役割など、関連装置と学習者や支援者に関わる幅広い内容の検討を行う必要がある。さらに、討論授業など双方向の遠隔教育環境を活かした講義方式について実践を通じた検討を進めることが望まれよう。技術の進歩に比べると、メディアやネットワークを活用した教育における教師と学生の適切な活動内容を見定めるには長い時間が必要となる。このことを常に思い浮かべながら、将来を見通した基盤整備を進めて行く必要があろう。

2. 国際映像配信を行う欧州電子教科書プロジェクト：Eurodelphes

欧州の中学校向けの歴史電子教科書を作る仏独伊の国際協同プロジェクトで、フランス文部省、ドイツ国立教育協会、イタリア文部省の後援で1998年に始まった。1999年11月の段階で、ベルリンにあるVODサーバに30時間程度の動画を含むハイパーテキスト（XML）が収められている。動画に付随する音声は各国語に翻訳され文章化されており、教室での利用のため、各文章を代表する静止画を見ながら、インターネット上で自由に映像編集を行うこと

ができるようになっている。そして、最終的に完成した動画は、高速通信が可能な衛星インターネットを通して、通常のデジタルテレビ映像と同等のMPEG 2の信号形式で各国の学校等に直接、伝送される仕組みが稼働している。

また、フランスのBPSでは、教育テレビLa CiquiemeとARTEの番組5000本をVODサーバに収納し、学校など教育関連機関で検索して利用可能な環境を準備している。この場合、最大保存期間を6週間に限定している。このような映像配信の仕組みが商業ベースでも盛んになりつつあることからベンチャー企業も設立されており、BPSの映像配信もe-vodという社員12名程度のベンチャーが担っている。配信には主に衛星を利用し、1999年11月の段階で5回線12.5Mbpsを使っており、電子透かしなど課金処理も施されている。日本では、著作権等の考え方が欧米とは異なっているため、教育テレビ等の番組映像をVODサーバに収めたり、教室等教育目的での利用のために編集を行うことは当面、困難と考えられる。このため、フランスのベンチャーでは、希望により日本の映像の収納と配信も請け負おうとしている。衛星インターネットによる高速配信網は、衛星の中継器さえ準備すれば世界中どこへでも可能であり、国際化が進む中で、情報ネットワークの教育利用も各国の重要な戦略となっていることが伺える。

(参考文献：INA資料「eurodelphes：European project for an educational digital handbook」)

3. 衛星教育テレビと衛星インターネットの連携

中国中央教育テレビ（CETV）は、通信衛星ApStar-1Aを通して北京からは2チャンネルの放送を行っており、東アジアの広い地域で受信可能となっている。内容も幅広く、特にインターネットなど情報リテラシー関連の番組には力が入っている。例えば1996年には、「インターネットの概念と利用法」「ホームページの制作法」「JAVA言語実用講座」といったシリーズ番組が放映され、最新の技術を詳細に紹介している。この番組ではルータ最大手のシスコシステムズ社などがスポンサに選定されており、インターネットに必要な機材に関する共通認識を図るという意味からも興味深い。これに対し、日本で首相が同社を表彰しているのは象徴的と言えよう。中国中央教育テレビでは、これらの教育番組の放映に加え、衛星インターネットの信号を多重して衛星から送信している。すなわち、1995年からテレビ放送電波の垂直同期信号の一部（VBI）にインターネットの信号を多重しており、教育テレビを受像できれば衛星インターネットの信号も受信できる仕組みが稼働している。信号処理を行うコンピュータ用ボードの開発は、西安交通大学が行っている。そして、中央教育テレビ局の番組送出室の隣室には複数のサーバが設置され、衛星インターネット専用のマイクロ波回線で送信所と接続されている。この衛星インターネット上では「教育情報ネットワーク」「情報教育ネットワーク」「社会教育ネットワーク」など教育関連の各種のサイトが提供されている他、「国家情報センターネットワーク」「貿易部貿易促進会情報ネットワーク」などが相乗りで稼働している。この中央集中方式により、有害情報のフィルタリングなど教育分野におけるインターネット利用で直面する問題点の多くを逃れることが出来るようになり、教師の負担低減と通信速度の高速化が実現可能となった。上り回線は従来の電話網などを利用することになるが、教材情報などが送られてくる下り回線は、途中に余分のルータ等を経由することなく、サーバから衛星を経由して直接、データが伝送されて来るため効率が良い。そ

して、近い将来の放送デジタル化に合わせて、衛星インターネットの通信速度を45Mbpsと高速化したDTH（直接家庭配信）方式へ拡張する予定とのことである。現在でも、国内外への配信が可能なこの方式は、衛星利用の進展に合わせて、アジアの教育用インターネットのモデルになることも考えられる。

（参考文献：Chai Yongguang「The Situation of Chinese Satellite TV Education and the Solution」
Shanghai International Open and Distance Symposium,p.27,1998）

4. SUPERネットの新設と教育—無線による高速情報網—

1997年1月9日、米国FCCは無線による高速情報網を構築する規制緩和策を決定した。対象となる周波数は5GHz帯の周波数幅300MHzにも及び、100MHz毎の3段階の階層構造になっている。すなわち、教室などの室内用としては周波数が5.15-5.25GHzで出力は最大50mWまで、アンテナの取り替えは認められない。次に学校など構内用としては、周波数が5.25-5.35GHz、最大出力250mWで、指向性アンテナを用いる場合には実効1Wまで利用可能である。そして、残る100MHzの帯域は地域共同体ネットワーク用に割り当てられた。周波数は5.725-5.825GHzで最大出力1Wまで免許なしに自由に利用でき、指向性アンテナを用いる場合には実効4Wまで可能という思い切った内容であった。そして、地域共同体ネットワークの基地局を学校に設置することで、各種の困難を抱える学校の情報化を一気に進めると共に、地域の中の学校の実現を図ることで、この政策の社会的合意形成を促す戦略が採られた。この米国SUPERネットの新設を受けて、日本では2000年を目標とした、無線による高速情報網の検討が進められていると言われ、移動体環境でも利用可能な情報ハイウェイの地域アクセス網として期待が高まっている。

SUPERネットは免許を必要としないため誰でも自由に利用できるが、その成立過程を振り返る時、教育機関の優先利用に対する社会的合意の成立と教育関係者の意欲の育成が適切に進められきたことが分かる。SUPERネット新設の請願書が、技術団体のWINForumから提出されたのは1995年5月15日。続く5月24日にはコンピュータ会社のAPPLE社からも同様の請願書が提出されている。これらの内容が公開された後に各界から寄せられた見解は175件に上った。これに対する回答は17件を数えている。それらの内容が検討されて、実際の規則制定に関する手続きの開始を告げる提案通知が公布されたのは1996年4月25日であった。そして、7月15日までに52件の見解を受け付け、8月14日までに26件の回答を得ている。そして、これらの結果を委員会で検討し、1997年1月9日に規制緩和を決定している。ところで米国FCCはこれらの手続きを進めるのに並行して非公式ホームページの「Learnネット」を開設し、教育関係者に対する綿密な「教育」を行っている。すなわち、教育現場へのSUPERネットの導入に直接、関係することになる教師の目的を明確にするため、関連する技術者が援助を行う仕組みを作り上げていったという訳である。そして、電子メールなどによる情報交換を通して関係者の利害の調整を図ると共に、直接の受益者と想定される教育関係者の意識を高める努力が続けられた。従って、今後SUPERネットの普及が始まった場合、教育関係者が積極的に利用分野の開拓に当たると予想され、教育の活性化にも良い影響を与えることが期待される。

（参考文献：前迫孝憲「地域ネットワークと学校の連携」、

5. 情報ネットワークの教育と科学館—台湾・情報通信科学展示センターの例—

1988年6月、台北に新築されたインテリジェント・ビルの地下から3階までのフロアを利用した科学館「情報通信科学展示センター」が完成した。日本の当時の展示関連の雑誌に館長の寄稿文が残っており、その中に設立の目的が書かれている。それによると、この科学館は「我が国の情報通信科学技術の発展を普及し、優秀なる人材を育成するために、本展示センターは中学生程度を対象として、平易な方法で国民・青少年に情報通信に関する各基本原理を紹介し、新しい情報通信観念を受け入れさせるようにする」ために作られた。当時、台湾では年間200万台以上のパーソナルコンピュータが生産されており、そのほとんどが輸出されていた。それから十年、台湾は世界のパーソナルコンピュータの生産基地として揺るぎない地位を占め、近年の経済危機の中でも驚異的な成長を続けている。

ところで科学館の展示スペースの配分を見ると興味深い。1階や地下はエントランスやコンピュータ教室になっており、主要な展示スペースは2階と3階である。参観者はまず2階フロアの7割程度を占める「コンピュータゾーン」に入ったあと、3階の全フロアが当てられた「コミュニケーションゾーン」に向かう。そして、再び下の階に戻り「3Cの世界（コンピュータ、コミュニケーションとコントロールの複合した近未来の世界）」を体験する。「コンピュータゾーン」では、コンピュータの歴史、2進数等のコンピュータの基礎や応用法、社会との関連などが学べる。また「コミュニケーションゾーン」には、通信の歴史、情報理論やヒューマンインタフェースなどの通信の基礎に加え、データ通信やISDN、電子メールアドレスの構成といった当時としては普及する以前の最先端の内容が含まれていた。当時、既に台湾はパーソナルコンピュータの市場を確保しており、次の世代を担う中学生には通信ネットワークの学習を、という意図が、展示スペースの割り振りにも如実に現れていたと言えよう。科学館設立の経緯を振り返ると、スタートは1980、1981年の日本データショウの視察にあったそうである。視察団から、科学館設立の建議が出され、1982年11月に科学ビル新築委員会が設立、1984年4月に技術顧問委員会が作られ開館に向けた具体的な活動が始まり、展示内容の策定が行われていった記録を見ると、この間の教育に対する戦略の相違に改めて気付かされる。十年先の各国の状況は中学生の置かれた環境から推測できると言われるが、十年後のために何が準備できているであろうか。

(参考文献：若月憲夫、前迫孝憲「台湾・情報科学技術展示センターISTECに学ぶ」

「マイコンレーダー」6月号、pp.31-35、第一法規出版1989

揚肇鳳「中華民国・資訊科学展示中心即将誕生」、pp.1-3、日本ディスプレイ業団体連合会1989)

(本稿は、前迫「情報工学とメディア教育」関西大学総合情報学国際シンポジウム報告論集「総合情報学—情報化社会の未来」、PP.145-153、1998 および前迫「ATMネットワーク用遠隔学習・映像配信システムの開発」科学研究費研究成果報告書(課題番号09358003)、PP.109-118、2000を元に記述した)